

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Shigeru NEMOTO

GAU:

SERIAL NO: 09/788,650

EXAMINER:

FILED: February 21, 2001

FOR: DISPLAY DEVICE FOR A MEDICAL TOMOGRAPHIC IMAGE

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231



SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §120**.
- ☒ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §119(e)**.
- ☐ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §119**, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2000-044524	February 22, 2000
JAPAN	2000-285535	September 20, 2000
JAPAN	2001-038522	February 15, 2001

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26,803



22850

09/1788,1650



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の誓類に記載されている事項は下記の出願誓類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月15日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-038522

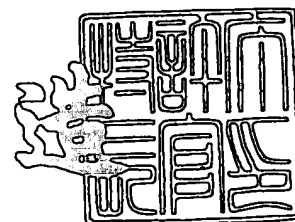
出 願 人
Applicant (s):

株式会社根本杏林堂

2001年 3月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕



出証番号 出証特2001-3014895

【書類名】 特許願

【整理番号】 P010050

【提出日】 平成13年 2月15日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A61B 5/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都文京区本郷2-27-20 株式会社根本杏林堂
内

【氏名】 根本 茂

【特許出願人】

【識別番号】 391039313

【氏名又は名称】 株式会社根本杏林堂

【代理人】

【識別番号】 100088328

【弁理士】

【氏名又は名称】 金田 暢之

【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

【識別番号】 100106297

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 克博

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000- 44524

【出願日】 平成12年 2月22日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-285535

【出願日】 平成12年 9月20日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 089681

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0100614

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 医療用断層画像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (a) 少なくとも 1 シリーズの断層画像を表示する画像表示手段と、

(b) 少なくとも 1 シリーズの断層画像データを記憶する記憶手段と、

(c) 少なくとも 1 シリーズの断層画像について、表示速度を設定する表示速度設定手段と、

(d) 前記記憶手段からシリーズごとのデータを取りだし、前記表示速度設定手段により設定された速度に基づいて、前記画像表示手段上にシリーズごとの断層画像を捲り表示させる制御手段とを備え、

前記表示速度設定手段は、制御手段とは別筐体に設置された機械式の可変調節つまみであることを特徴とする断層画像表示装置。

【請求項 2】 前記機械式の可変調節つまみは、機械式のスライドバー型可変調節器であることを特徴とする請求項 1 記載の断層画像表示装置。

【請求項 3】 (a) 少なくとも 2 シリーズの断層画像を表示する画像表示手段と、

(b) 少なくとも 2 シリーズの断層画像データを記憶する記憶手段と、

(c) 少なくとも 2 シリーズの断層画像について、各シリーズの表示速度を設定する表示速度設定手段と、

(d) 前記記憶手段から各シリーズごとのデータを取りだし、前記表示速度設定手段により設定された速度に基づいて、前記画像表示手段上に複数のシリーズの断層画像を同時に、各シリーズごとに断層画像を表示させる制御手段とを有することを特徴とする断層画像表示装置。

【請求項 4】 少なくとも 2 シリーズの断層画像の表示速度を一致させる命令を出す同期指令手段をさらに有し、

前記同期指令手段からの同期命令に基づいて、前記制御手段が複数のシリーズの断層画像について表示速度を同期させて断層画像を捲り表示させることを特徴とする請求項 3 記載の断層画像表示装置。

【請求項 5】 前記表示速度設定手段は、前記制御手段とは別筐体に設置された機械式の可変調節つまみであることを特徴とする請求項 3 または 4 記載の断層画像表示装置。

【請求項 6】 前記機械式の可変調節つまみは、機械式のスライドバー型可変調節器であることを特徴とする請求項 5 記載の断層画像表示装置。

【請求項 7】 コンピュータによってディスプレイ上に断層画像を表示させるためのプログラムを記録した記録媒体であって、

このプログラムは、記憶手段から少なくとも 2 シリーズの断層画像データを取り出し、一方、各シリーズの断層画像について表示速度の設定値を受け取り、設定された設定速度に基づいて、ディスプレイ上に複数のシリーズの断層画像を同時に、各シリーズごとに断層画像を捲り表示させる断層画像表示用プログラムを記録した記録媒体。

【請求項 8】 前記プログラムは、さらに、少なくとも 2 シリーズの断層画像の表示速度を一致させる同期指令に基づいて、複数のシリーズの断層画像について表示速度を同期させて断層画像を捲り表示させる断層画像表示用プログラムである請求項 7 記載の記録媒体。

【請求項 9】 制御手段と画像表示手段を有する断層画像表示装置を用いた断層画像表示方法であって、

前記制御手段により、表示範囲の最小および最大の C T 値をバーの両端とする表示領域を画像表示手段上に確保するステップと、

表示させようとする C T 値範囲を受け取るステップと、

受け取った C T 値範囲を、前記表示領域内に割り付けて視認可能な色にて表示すると共に、その中心 C T 値の位置が確認できるようにさらに異なる色または形状により表示するステップと

を有し、それにより前記画像表示手段上に、現時点で表示されている C T 値を明示させることを特徴とする断層画像表示方法。

【請求項 1 0】 表示させようとする C T 値範囲を受け取る手段をさらに有し、請求項 9 記載の断層画像表示方法が実行可能な請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の断層画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、診断に利用される断層画像を表示する画像表示装置、および表示方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

X線CT (computed tomography) 画像、MRI、アンギオ画像、血管造影画像等の2次元医療用画像を用いて診断するにあたり、従来は、フィルムに焼き付けた上で、シャウカステンと呼ばれるバックライト付きフィルム読影装置を用いていた。

【0003】

近年X線CTの分野においては、X線管球を連続的に回転させながら同時に患者テーブルを一定速度で移動して、患者を螺旋状にスキャンしながらデータを収集するヘリカルスキャンCT装置が盛んに用いられている。さらに最近は、ヘリカルスキャン方法でも、複数の検出器を配列し、1回転の間に複数スライスのデータを同時に収集するマルチスライスCT装置も利用されつつある。

【0004】

このような技術の進歩に伴い、スキャン範囲の拡大、検査時間の短縮、体軸方向分解能の向上が達成されている。例えばマルチスライスCTでは、0.5mmピッチのCT画像も得られるようになってきており、身体の45cmの長さをスキャンしたときに900枚ものCT画像が短時間で得られる。しかし、同時にデータの量も膨大になり、シャウカステンを用いて各画像を読影するのに非常に時間を要するようになると共に、フィルム枚数も膨大な数になる。フィルム枚数を減らすために、1枚のフィルム（サイズ35×43cm）に焼き付けるカット数を多くし、1枚のフィルムに焼き付ける画像数を20画像程度まで増やすことも行われているが、画像の大きさがそれだけ小さくなり読影が困難になるためフィルム枚数を減らすことにも限界がある。

【0005】

また、CT画像の表示装置として、コンピュータを用いてCRT等のディスプレイ上に多数のCT画像を、2D（2次元画像）表示のみならず3D（3次元画像）表示する装置も知られている。この表示装置の中には、複数のCT画像（本出願において、「CT画像」は、特に明示しない限り2D表示をいうものとする。）を、1枚ずつ、手動または自動的に連続に切り替えて表示するページャー機能を有するものもあり、多量のフィルムを持たなくても良い点でコンパクトに、シャウカステンよりも多量のCT画像を読影できる利点がある。

【0006】

2D画像、3D画像を表示する装置は、複数の装置メーカーにより製造され、販売されている。どの装置も操作は、キーボードから入力を行い、マウスによって画面上で選択、操作する方法が主流である。この方式は、ハードを固定し（MAC、DOS/V等のファミリー）、ソフト的な汎用性を目指しているためである。現時点では、さまざまなソフトを用意することで、2D画像表示、3D画像表示、画面を分割しての複数画像の表示等が可能になっている。

【0007】

しかし、このような汎用的なシステムを実際に使用したとき、画面に集中し読影している最中にキーボードからキー入力したり、あるいはマウスを用いて画面上に表示されるアイコンをクリックしたりすることによって事象を選択することは、視線が2個所以上に分散するため非常にストレスである。また、表示装置を単に、CT画像（2D画像）を連続的に表示させるページャー機能を有するビューワーとして用いるならば、3D画像表示機能等にまで対応しているコンピュータはハード的にオーバースペックであってコスト高になる。

【0008】

このように、CT画像を読影するというような非常に専門的な操作を必要とする場面において、即ち、得られる結果が重要である場合になるべく簡便に結果を得たいという場面において、ソフトで対応する汎用的なシステムは、むしろ操作性が悪く読影に集中できない問題がある。

【0009】

また、従来のCT画像の表示装置のソフト的な面を見ても、1シリーズのCT

画像を捲り表示したり、静止画面を2画面以上表示するものは存在したが、2シリーズのCT画像を捲り表示することは、従来全く行われておらず、また対応するソフトも存在しなかった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、このような問題を解決すべくなされたものであり、断層画像を捲り表示させるのに簡便で操作性よい断層画像表示装置を提供することを目的とする。

【0011】

また、本発明は、少なくとも2シリーズの断層画像を捲り表示することが可能で、それにより信頼性の高い診断が可能な断層画像表示装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本出願の第1の発明は、(a)少なくとも1シリーズの断層画像を表示する画像表示手段と、(b)少なくとも1シリーズの断層画像データを記憶する記憶手段と、(c)少なくとも1シリーズの断層画像について、表示速度を設定する表示速度設定手段と、(d)前記記憶手段からシリーズごとのデータを取りだし、前記表示速度設定手段により設定された速度に基づいて、前記画像表示手段上にシリーズごとの断層画像を捲り表示させる制御手段とを備え、前記表示速度設定手段は、制御手段とは別筐体に設置された機械式の変調つまみであることを特徴とする断層画像表示装置に関する。

【0013】

ここで、前記機械式の変調つまみは、機械式のスライドバー型変調器が好ましい。

【0014】

また、本出願の第2の発明は、(a)少なくとも2シリーズの断層画像を表示する画像表示手段と、(b)少なくとも2シリーズの断層画像データを記憶する記憶手段と、(c)少なくとも2シリーズの断層画像について、各シリーズの表

示速度を設定する表示速度設定手段と、（d）前記記憶手段から各シリーズごとのデータを取りだし、前記表示速度設定手段により設定された速度に基づいて、前記画像表示手段上に複数のシリーズの断層画像を同時に、各シリーズごとに断層画像を表示させる制御手段とを有することを特徴とする断層画像表示装置に関する。

【0015】

このとき、少なくとも2シリーズの断層画像の表示速度を一致させる命令を出す同期指令手段をさらに有し、前記同期指令手段からの同期命令に基づいて、前記制御手段が複数のシリーズの断層画像について表示速度を同期させて断層画像を捲り表示させることができるように構成されることが好ましい。

【0016】

本出願の第3の発明は、第2の発明を実施する際に、前記表示速度設定手段として、前記制御手段とは別筐体に設置された機械式の可変調節つまみを用いるものである。この場合も、特に機械式のスライドバー型可変調節器が好ましい。

【0017】

さらに本出願の第4の発明は、第2の発明および第3の発明を実施するために、コンピュータによってディスプレイ上に断層画像を表示させるためのプログラムを記録した記録媒体であって、このプログラムは、記憶手段から少なくとも2シリーズの断層画像データを取り出し、一方、各シリーズの断層画像について表示速度の設定値を受け取り、設定された設定速度に基づいて、ディスプレイ上に複数のシリーズの断層画像を同時に、各シリーズごとに断層画像を捲り表示させる断層画像表示用プログラムを記録した記録媒体に関する。

【0018】

このプログラムは、さらに、少なくとも2シリーズの断層画像の表示速度を一致させる同期指令に基づいて、複数のシリーズの断層画像について表示速度を同期させて断層画像を捲り表示させる断層画像表示用プログラムであることが好ましい。

【0019】

【発明の実施の形態】

本出願において、1シリーズの断層画像は、1患者について特定の条件で撮影されて得られる多数枚の断層画像からなる群である。これは図1に示すように、画像 $P N - 1$ から画像 $P N - n$ の n 枚の画像を含み、任意の画像 $P N - k$ と $P N - (k + 1)$ の間は所定のピッチ（距離）を有する。ピッチはすべての画像間隔が一定であるときは検査長／画像数で決まる。画像の表示速度は、断層画像の送り（または戻し）速度であり、例えば1秒間に捲る画像の枚数で表すことができる。また、1シリーズの断層画像のデータには、ピッチ、画像位置、撮影条件等のデータを含ませることができる。

【0020】

本出願の第1の発明における断層画像表示装置は、少なくとも1シリーズの断層画像を1枚ずつ順に捲り表示できる装置であって、表示速度を設定するのに、ディスプレイ（表示手段）やコンピュータ本体（制御手段）とは別筐体（以下、操作部という）に設置された機械式の可変調節つまみを用いる。そのため、キーボードからキーを打ち込んでの入力、あるいはマウスを用いたクリックやドラッグ等を用いなくても、表示速度の設定が可能である。このような機械式の可変調節つまみを用いることで、読影者は、ディスプレイに次々に表示される断層画像を見ながら、ディスプレイから視線を外さなくても、手元にて簡単に直感的に適当な速度に変更することができる。

【0021】

可変調節つまみとしては、後述する実施例で示すような機械式のスライドバー型可変調節器、回転式のつまみ等を挙げることができるが、スライドバー型は、0点を基準にして画像の前進・後退を行えるので、極めて直感的であり好ましい。

【0022】

第1の発明において、操作部には、開始キーおよび／または停止キーが設けられていると操作上好ましい。開始キーと停止キーを用いることにより、任意の画像まで進めた後（あるいは後退させた後）、開始キーにより捲り（戻し捲りを含む）を開始したり、診断に重要な画像が表示された時点で停止して、時間を掛けて断層画像を検討したりすることができる。

【 0 0 2 3 】

本出願の第 2 の発明における断層画像表示装置は、少なくとも 2 シリーズの断層画像を同時にディスプレイ（画像表示手段）に表示し、各シリーズについて設定された表示速度で断層画像を前進・後退させることができる。

【 0 0 2 4 】

図 2 は、2 シリーズの断層画像を模式的に示すものであり、これは比較したい互いに関連性のある異なるシリーズである。例えば第 1 のシリーズの断層画像（ $P N - 1 \sim P N - n$ ）を、通常の条件による X 線 C T 画像とし、第 2 のシリーズの断層画像（ $C N - 1 \sim C N - m$ ）を、造影剤を注入後に撮影した同一患者の X 線造影 C T 画像とすると、単純 C T と造影 C T とを比較しながら、画像を捲りながら表示させることができる。

【 0 0 2 5 】

その際に、第 1 のシリーズと第 2 のシリーズとを同期させ、即ち同じ表示速度にて断層画像を表示させると、身体の同一部位について異なる情報を得ることができるので、より正確な診断が可能になる。従来、このような 2 シリーズ以上の断層画像を、同一ディスプレイ上で捲りながら表示する断層画像表示装置は、全く知られていなかったものであり、特に複数のシリーズを同期させることにより簡便に同一部位について表示できる効果は極めて大きい。

【 0 0 2 6 】

比較対象となる異なるシリーズの例としては、X 線 C T について例を挙げれば、（a）造影剤の使用の有無：単純 X 線 C T（造影剤を用いない撮影）と造影 C T；（b）撮影時期：最新の C T 像と過去の画像（過去についても複数が可能）；等の分類があり、図 2 の例では単純 X 線 C T の最新撮影のシリーズと造影 C T の最新撮影のシリーズを示したが、単純 X 線 C T の最新撮影のシリーズと単純 X 線 C T の過去撮影のシリーズとの比較等も行うことができる。また、2 シリーズの比較だけでなくさらに多くのシリーズの比較も可能であり、例えば 4 シリーズの断層画像比較では、単純 C T－最新、造影 C T－最新、単純 C T－過去、造影 C T－過去の組み合わせ、あるいは時期の異なる画像の比較（例えば単純 C T－最新、過去 1、過去 2、過去 3 の比較）等が考えられる。

【 0 0 2 7 】

図 2 の例でシリーズを同期させる場合、2 シリーズが同一ピッチで同一画面数 ($m = n$) であるときは、画像番号が一致することになるので、スタート位置の画像番号を決めて、コンピュータ (制御手段) で所定の速度で各画像を切り替えることにより容易に表示できる。各シリーズのスタート位置の画像は、表示される画像を見ながら手動により設定してもよい。このとき、表示画像にマーカーを付与する手段を有していると、スタート位置の確認に非常に便利である。

【 0 0 2 8 】

また、例えばシリーズ間でピッチや画面数が異なっている場合には、すべての画像の位置が完全に一致する同期表示はできないが、主シリーズに対する副シリーズのピッチや画面数を考慮して、主シリーズでの表示に最も近い副シリーズの画像を表示したり、場合によっては画像を補間して表示するように、制御手段にて演算プログラムを実行できるようにしてもよい。

【 0 0 2 9 】

本発明において、記憶手段に保存されている断層画像データの形式は特に制限はなく、1 枚の断層画像ごとの保存形式、あるいは、ヘリカルスキャンの生データの場合のように 1 枚ごとの断層画像を再構築する前のデータであってもよい。1 枚の断層画像ごとの保存形式の例として、例えば C T 画像のフォーマット形式として標準化が進んでいる D I C O M 仕様に従うデータフォーマット形式を挙げることができるが、その他の形式、例えば J P E G、ビットマップ等のどのような形式であっても良い。どのような形式であっても 1 シリーズの断層画像を構成するには、1 枚ごとの画像データの相互関係、例えば画像のピッチ、測定長等の測定条件 (または画像の保存条件) のデータが保存されていることが必要であり、本出願の第 2 の発明において、2 以上のシリーズの断層画像を同期させて表示させるときに、そのような各シリーズについての測定条件にもとづいて、2 以上のシリーズの断層画像の同期を容易にとることができる。また、1 枚ごとの画像データとして保存されていないデータ形式の場合にも、測定条件 (または画像の保存条件) を参照して、必要な箇所の断層画像を再構築しながら 2 以上のシリーズの断層画像の同期をとることができる。

【 0 0 3 0 】

本出願の第 2 の発明において、表示速度の設定および同期指令を行う操作（インターフェイス）としては、汎用的なキーボードによるキー入力、またはマウスを用いたディスプレイ上で GUI によるクリック、ドラッグ等による入力を挙げることができる。このような汎用的なキーボード、マウスを用いる場合は、同時に表示させるシリーズの数に特に制限がないという利点はあるが、前述のように、画面に集中し読影している最中にキーボードからキー入力したり、あるいはマウスを用いて画面上に表示されるアイコンをクリックしたりすることによって事象を選択することは非常にストレスであるという問題は依然として残る。

【 0 0 3 1 】

そこで、本出願の第 3 の発明は、本出願の第 2 の発明を実現するのに、第 1 の発明で説明したように、表示速度の設定の際にディスプレイ（表示手段）やコンピュータ本体（制御手段）とは別筐体（操作部）に設置された機械式の可変調節つまみを用いるものである。

【 0 0 3 2 】

本出願の第 3 の発明においては、操作部に設けられる機械式の可変調節つまみの数は、実施形態に合わせて適宜変更することができる。ある実施形態においては、シリーズの数だけの機械式の可変調節つまみが備えられており、各シリーズ独立して、任意に捲り速度を変更できる。そして、多シリーズを同期させて表示するときには、特定の一つの可変調節つまみ、例えば主シリーズを制御する可変調節つまみに、同期表示の捲り速度を制御する権限を与えるように構成することができる。場合によっては、同期表示専用の可変調節つまみを設けても良い。また、異なる形態においては、シリーズの数よりも機械式の可変調節つまみの数が少なく、例えば、切替ボタン（切替スイッチ）等によりシリーズを選択するように構成しても良い。従って、可変調節つまみの数が 1 つであってもよい。

【 0 0 3 3 】

機械式の可変調節つまみの最も好ましい形態は、スライドバー型である。

【 0 0 3 4 】

同期指令を出すためのキーも、操作部に備えられていることが好ましく、また

マーカ機能有するとき、マーカ付与指令キーも備えられていることが好ましい。また、第1の発明で説明したように、操作部には、開始キーおよび／または停止キーが設けられていると操作上好ましい。

【0035】

本出願の第3の発明においては、あまりに多くのシリーズの断層画像を同時に操作することはむしろ煩雑になるので、操作部に備えられる機械式の可変調節つまみの数は、通常1～8、好ましくは1～6、さらに好ましくは1～4である。

【0036】

本発明の断層画像表示装置（第1～第3の発明）は、選択された複数の画像をディスプレイ上に同時に表示できるマトリックス表示機能をさらに有していることが好ましい。この表示機能では、例えば同一シリーズにおける異なる部位の画像を同一画面上に並べることができる。並べる画像は、マーカ機能により選んでもよいし、また、連続する複数枚の画像を自動的に並べるようにしてもよい。マトリックス表示する画像の枚数は、用いるディスプレイの大きさおよび解像度によって変更することができる。例えば、2×2（4枚）、4×4（16枚）表示等ができることが好ましい。そして、本出願の第2、第3の発明においては、複数のシリーズ表示画面と、同一シリーズのマトリックス表示画面とを、切り替えて表示できることが好ましい。第1の発明、または第3の発明においては、捲り表示とマトリックス表示の切り替えスイッチを、機械式の可変調節つまみと共に別筐体に設けることができる。

【0037】

本発明（第1～第3の発明）において、記憶手段は、ハードディスク、フレキシブルディスク、CD-ROM、RAM等のコンピュータと一体となって、あるいはコンピュータに隣接して設置される装置の他に、ネットワークで結ばれてデータを受信できる通信手段をも含む概念であり、必要なデータのすべてが同時に記憶手段に保存されていなくてもよい。

【0038】

次に、実施形態を示して本発明をより具体的に説明する。これらの具体例は、

本出願の第 3 の発明を実施できる装置であるが、これらの説明により第 1 の発明、第 2 の発明についても容易に理解できるものである。

【 0 0 3 9 】

＜第 1 の実施形態＞

図 3 は、第 1 の実施形態のシステム構成の概略を示すブロック図である。制御部 1 は、CPU 1 1、メインメモリ 1 2 等を備えており、CPU はメインメモリと共にプログラムを実行して、システムバス 7 に接続される記憶部 2、表示部 4、入力部 3、出力部 5、ネットワーク 6 を制御する。システムバス 7 は、画像データ等を転送するためのバスである。記憶部 2 には、複数のシリーズの断層画像が記憶されており、入力部 3 によって選ばれたシリーズを、表示部 4 に表示する。尚、ネットワーク 7 は、前述のとおり記憶手段である場合もある。

【 0 0 4 0 】

表示部 4 は、断層画像を表示し、また表示画像の選択画面、患者データ等を表示することができる。用いるデバイスとしては、高画質対応の LCD（液晶表示装置）、CRT が好ましい。

【 0 0 4 1 】

入力部 3 としては、操作部 3 1、マウス 3 2 およびキーボード 3 3 を備える。読影の操作は専ら操作部 3 1 によって行うようにするのが好ましいが、マウス 3 2 およびキーボード 3 3 を備えることにより、追加情報の入力や読影の前段階、後段階における操作において便利な場合がある。

【 0 0 4 2 】

図 4 は、操作部 3 1 の 1 例であり、制御部とは別筐体となっている。図 5 は操作部 3 1 の操作パネルを示す図である。操作パネルの上方には、表示画面の選択、必要情報の選択（患者名等）等の各種事項を選択する縦横 4 キー 3 1 1、選択内容を決定する決定キー 3 1 2、選択の項目を選ぶ選択キー 3 1 3、記録されている条件を基に断層画像を構築して表示を行わせる呼び出しキー 3 1 4、現時点での条件を記録させる指示を出す記録キー 3 1 5 を備えた選択操作部が設けられ、また操作パネルの下方には、機械的スライドバー 3 1 6、3 1 7 と、比較 2 画面の各画面の表示速度を、同期させて表示するための同期キー 3 1 8、断層画像

の捲り（送り、戻し）を開始するための開始キー 3 1 9、断層画像の捲り（送り、戻し）を停止するための停止キー 3 2 0 を備える。

【 0 0 4 3 】

この操作部は、有線または赤外線通信などによりシステムバス 7 に接続されており、操作部からの信号に基づいて画像の捲り表示が行われる。

【 0 0 4 4 】

また、出力部 5 としては、通常のプリンタ（モノクロ、カラー）の他に、オプションとしてシャウカステンでの読影ができるようにレーザーイメージャーへの出力もできるようにも構成できる。

【 0 0 4 5 】

次に、この装置を用いた表示例を操作手順の 1 例を示しながら説明する。

【 0 0 4 6 】

（ 1 ）単画面と比較 2 画面の選択：

この例では、断層画像表示装置を立ち上げると、単画面表示か、比較 2 画面表示かを選択する画面が表示される。そこで比較 2 画面を選択するときは、縦横 4 キー 3 1 1、決定キー 3 1 2 等を用いて比較 2 画面を選ぶ。

【 0 0 4 7 】

（ 2 ）シリーズ画像の選択：

左分割画面、右分割画面のそれぞれに表示するシリーズを縦横 4 キー 3 1 1、決定キー 3 1 2 等を用いて選ぶ。

【 0 0 4 8 】

例えば、画面の右、左に表示する画像シリーズを画面に表示されたリストより選択する。縦横 4 キー 3 1 1 の上下左右キーにて、画面右に表示する画像シリーズを選択する。選択後、決定キーを押して確定する。上下左右キーにて、画面左に表示する画像シリーズを選択する。選択後、決定キーを押して確定する。

【 0 0 4 9 】

（ 3 ）画像の捲り表示：

この段階で、ディスプレイ上には図 6 のような画面が現れる。そこで、画像表示速度設定スライドバーを操作する。画像表示速度可変操作部のスライドバーを

操作すると、選択された画像シリーズを表示する速さを任意に設定できる。図5において、スライダー316を上側（図4において向こう側）にスライドさせると画面左の断層画像が送られ（図7に模式的に示す。）、下側（図4において手前側）にスライドさせると画面左の断層画像が戻される。スライダー317は同様に画面右の断層画像の捲りを決める。

【0050】

スライダー脇に記載してある数値は、捲り速度の表示であり、この例では1秒あたりの画像数（枚／秒）を表すが、1秒当たりの送りピッチ（mm／秒）とすることもできる。また、スライダーの移動量と捲り速度を、線形に設定する必要はなく、この例では、スライダーが、中心部から $\pm 1/4$ までは、詳細な速さの設定が可能で、 $\pm 1/4$ を超える位置で、10倍の速度で捲る設定となっている。この場合は、かなりラフな表示となるので、3枚に1枚、あるいは5枚に2枚程度間引いての表示としてもよい。

【0051】

画像表示速度可変操作部のスライダーは、任意のはやさ設定の場所にとどまり、バーの可動によって、表示画面はリアルタイムで動く。スライダーは無段階としても、特定の段階にてクリック感があってその位置に止まるような多段階としてもよい。0点においては、その位置が明確に判るようにクリック感がある方が好ましい。

【0052】

画像の任意の速さでのコマ送り、停止の操作は、開始キー319、停止キー320を組み合わせ、さらに簡便に行うことができる。開始キー319に対して、1画像ずつの送り機能や、停止キーで画像を止めた後の再スタート機能等を割り付けることができる。停止キーを押すことにより、必要画像にて停止させ（任意必要画像の一枚表示）、その状態にて詳細に断層画像の検討を行うことができる。

【0053】

（4）比較2画像の同期捲り表示：

画面上に表示される右、左それぞれの画像を同期させて表示させるときに、同

期キー 318 を操作する。このキーが操作された時は、アクティブなスライドバーは、この例では向かって右側のスライドバー 317 だけになり、このスライドバーを操作することにより、左右の画像が同時に捲られる（送り、戻し）。

【0054】

実際の操作の 1 例では、左右の画像を別個に操作して開始位置を決め、その位置において同期キーを押して、同期状態に入る。その際、マーカー機能を有していると開始位置の決定に便利である。

【0055】

（5）その他の機能：

呼び出しキー、記録キーは、表示条件または表示環境の呼び出し・記録に関するキーで、特定の条件で表示したときにその条件を記録しておく、次回その条件を呼び出すことで、条件を再設定しなくとも簡単に同じ環境で表示ができる。

【0056】

また、画面の拡張／縮小、移動、CT 値等画質、画像表現に関する機能をオプションとして付加しても良い。その場合、そのような機能を実行させるキーを操作部に設けても良いし、選択キーや縦横 4 キーを組み合わせるそのような機能の指令を出せるようにしてもよい。

【0057】

＜第 2 の実施形態＞

第 2 の実施形態として、4 画像を同時に捲り表示できる断層画像表示装置について説明する。システム構成の概略は、第 1 の実施形態と同様である。

【0058】

この実施形態においては、図 4 に示した操作部に、図 8 に示すようなキー類、トラックボール、スライドバーを備えている。

【0059】

図 9 は、4 画像をディスプレイ上に表示した様子を示す図である。4 画像の組み合わせは、種々の組み合わせが可能であり、4 画面／4 シリーズ、4 画面／1 シリーズ、4 画面／2 シリーズ等が可能である。4 画面／4 シリーズ表示とは、例えば、A：造影 CT 画像（最新）、B：単純 CT 画像（最新）、C：造影 CT

画像（過去）、D：単純CT画像（過去）というように、各分割画面に異なるシリーズを割り当てて、捲り表示に用いるものである。4画面／1シリーズ表示は、例えば造影CT画像（最新）のシリーズの断層画像を、4つの分割画面を用いて表示するものであり、例えばA画面で捲り表示を行い、B画面、C画面、D画面を静止画面に用いることができる。4画面／2シリーズ表示は、例えば、A：造影CT画像（最新）、B：単純CT画像（最新）として比較し、C画面、D画面をそれらの静止画像の表示用画面として用いるものである。あるいは、A：造影CT画像（最新）、B：単純CT画像（最新）として捲り表示により比較し、C画面およびD画面をそれらの拡大画像あるいは縮小画像を捲り表示により比較することもできる。

【0060】

次に、この装置を用いた表示例を操作手順の1例を示しながら説明する。

【0061】

（1）画面数の選択：

この装置では、図8に示すように、画面選択キー323を備えており、3つのキーのいずれかを押すことにより、単画面、2画面、4画面を選択できる。ここでは、4画面を選択することにする。

【0062】

（2）分割画面に割り当てる画像の設定：

4分割画面のそれぞれに表示する画像を、トラックボール324およびその周りに配置されたボタン325等を用いて、第1の実施形態と同様にして選ぶ。

【0063】

（3）画像の捲り表示：

各画面に表示すべきシリーズ等が決定されると、ディスプレイ上に図9のような4分割画面が現れる。そこで、図8に示す画像表示速度設定スライダー316a～316dを操作することで、画像シリーズを表示する速さを任意に設定する。どの分割画面をアクティブにするかは、トラックボールおよびボタン等により設定できる。また、スライダーが0点にあるときは、開始キーが押されても捲らないようにすることができる。

【 0 0 6 4 】

(4) 比較画像の同期捲り表示：

画面上に表示される画像を同期させて表示させるときに、第1の実施形態と同様に同期キー318を操作する。捲り表示開始点の設定方法としては、第1の実施形態と同様に、各画面に割り当てられたスライドバーを用いて設定することができる。また、トラックボールを用いて設定できるように構成することもできる。

【 0 0 6 5 】

さらに、この例では、マーカーキー326a～326dを備えており、各シリーズの断層画像に対して開始画像にマーカーを付けることができる。そして、マーカーが設定されている状態（例えばマーカーが押されている状態）では、捲りの開始は常にマーカーが付与された画像から開始させることができる。

【 0 0 6 6 】

(5) その他の機能：

この例では、さらに拡大キー328および計測キー329を備えている。拡大キーにより選択画面の拡大・縮小を行うことができる。

【 0 0 6 7 】

また、計測キー329は、設定された範囲のCT値（明るさに相当）を測定する指令を出すためのキーである。例えば、トラックボール324とボタン325により計測範囲を指定し、計測キーを押すとディスプレイ上にCT値を表示する。計測範囲は、円で指定するようにも、多角形で指定するようにいずれにも構成可能である。図9の例では多角形で指定範囲330を指定した例で、各画像の下に指定範囲内の平均のCT値が表示されている。指定範囲の大きさ等を変更可能であり、円で指定するときは半径をボタン325により変更することができ、また、多角形で指定するときはトラックボール324とボタン325により多角形を描いて指定すればよい。

【 0 0 6 8 】

第2の実施形態で説明しなかったキーの操作は、第1の実施形態における操作と同様であるが、いずれの場合も本発明の趣旨に反しない限り、適宜変更が可能

である。

【 0 0 6 9 】

＜第 3 の実施形態＞

この実施形態では、図 1 0 に示したように、一つの機械的スライダー 3 1 6 を用いた操作部 3 1 を用いて、複雑な機能を盛り込まずに、比較的簡単に直感的な操作を行える具体例を示す。

【 0 0 7 0 】

この例の断層画像表示が有する機能を列挙すると次のようである。

【 0 0 7 1 】

(1) D I C O M 通信機能

X 線 C T、M R I からの画像を、ネットワーク、D V D 等のを介して制御部へ画像を転送する。

【 0 0 7 2 】

(2) 画像表示機能

取得した画像データをディスプレイ上に表示する。単画面表示と 2 画面比較表示（例えば単純 C T と造影 C T）を選択して表示する。

【 0 0 7 3 】

(3) 捲り表示機能

表示された画像を任意の速度で捲り表示させる。表示速度は、図 1 0 の操作部 3 1 の機械的スライダー 3 1 6 の位置により決めることができる。2 画面表示で捲り表示する場合、操作の簡単にするために、同期表示のみ可能とする。但し、ユーザーの要求により 2 画面が異なる速度で捲り表示ができるようにしてもよい。

【 0 0 7 4 】

(4) マーカー機能

捲り表示の開始点を設定する。また、興味画像のマークにも用いることができ、マークされた画像を、後で説明するマトリックス表示することもできる。

【 0 0 7 5 】

(5) 1 画像送り、1 画像戻り機能

表示画像を1画面ずつ送り、戻しができる。これは2画面比較表示中も可能である。

【0076】

(6) 拡大機能

画像上の任意の部位を拡大できる。また拡大した状態でも捲り表示ができる。

【0077】

(7) マトリックス表示機能

デフォルトでは、興味画像の前後数枚、例えば2×2枚（または4×4枚等）を表示する。あるいは、マーカー機能によりマークされた画像をマトリックス表示することも可能である。

【0078】

(8) リモート機能

操作部から有線、または赤外線等の無線により遠隔からの捲り表示のスタート、ストップの操作等が可能である。本実施形態では、スタートとストップを図10のキー319aで行う。

【0079】

(9) 記録・呼出し機能

必要画像を呼び出してディスプレイ上に表示したり、必要画像をコンピュータの記憶部に記録する。

【0080】

以上の説明で、各実施形態で説明した付加機能は、説明を行った実施形態に専用に用いられるものではなく、本発明の断層画像表示装置に必要により、適宜適用されるものである。

【0081】

さらに、本発明においては、オプションとして、診断に必要な画像、数値等を必要により表示させる機能を有することができる。例えば、次のようなものがある。

【0082】

(1) MPR（マルチ・プラナー・リコンストラクション）作成機能

これは、1画面に多断面を表示する機能であり、例えば、横断面 (Axial)、矢状断面 (Sagittal)、冠状断面 (Coronal) の各断面を表示する。

【 0 0 8 3 】

(2) マトリックス表示機能

実施形態ですでに説明したが、興味画像を同時に並べる機能であり、従来のシャウカステン代わりに用いることもできる。

【 0 0 8 4 】

(3) MIP (Maximum Intensity Projection) 画像

マルチスライス、ヘリカルスキャンで得たデータを1方向に投影し、各ピクセルにおいて最もCT値の高いものを画像化したものである。

【 0 0 8 5 】

(4) 平均化画像表示

数枚ごとのスキャンデータを平均化した画像を表示する機能である。ファインピッチで撮影されると、スキャンデータが膨大になり読影に時間がかかる場合があり、例えば5枚ごとの平均画像を表示することにより、読影枚数を減らすことができる。その際、腫瘍等の異常部位の情報は、平均化されたとしても必ず含まれるため、平均化画像を見て異常の可能性のある付近を、詳細表示させればよい。

【 0 0 8 6 】

(5) 表示画像のCT値表示

X線CT画像では、各ドットはその部分の組織に基づく固有のCT値 (骨: 1000、水: 0、空気: -1000) を有している。そこで、表示させるCT値の指定を中心CT値 (WL) とCT値幅 (WW) を指定することで、表示させたい特定の組織を表示させることができる。

【 0 0 8 7 】

表示画像のCT値表示範囲を表示装置上に表示させる方法として、従来から行われているように、図11に示すように、中心CT値 (WL) とCT値幅 (WW) を異なる2つのバー表示で行うことができる。しかし、図12に示すように、その中心CT値 (WL) とCT値幅 (WW) を1つのバー表示で行うと、表示し

ている範囲を直感的に把握することができるので、極めて便利である。図 1 3 (a) は、その表示バーの拡大図である。この例では中心を太い線（異なる色で強調してもよい。）、幅を所定の色で表している。図 1 3 (b) に $WL = 400$ 、 $WW = 300$ の場合、図 1 3 (c) に $WL = 700$ 、 $WW = 600$ の場合を表示した。

【0088】

このような機能を実現するには、まず制御手段であるコンピュータにより、表示範囲の最小の CT 値と最大の CT 値をバーの両端とする表示領域をディスプレイ上に確保する。上述のように、このバーは四角形であってもよく、その端は必要な表示 CT 値の最小および最大に対応する。最小および最大の CT 値として、 -1000 と 1000 をそれぞれ指定しても良いし、また一般に診断に必要な範囲を指定してもよい。

【0089】

本発明の断層画像表示装置は、通常は、さらに CT 値範囲を受け取る手段を有していることが好ましく、この CT 値受け取り手段は 2 つのつまみを有し、その一つによって CT 値範囲の中心値を指定し、もう一つにより CT 値幅を指定するようにすることが好ましい。そして、設定された CT 値範囲を、前記表示領域内に割り付ける。このとき CT 値範囲を表示領域の背景色と異なる視認可能な色にて CT 値幅として表示しする。そして、その中心 CT 値の位置が確認できるようにさらに異なる色または形状により表示すればよい。

【0090】

このような CT 値の表示方法は、断層画像の捲り表示ができる本発明の断層画像表示装置に好ましく用いられるものであるが、そのような機能を有していない従来の断層画像表示装置に用いることもできる。

【0091】

以上の説明では、主として X 線 CT 画像を例に説明したが、本発明は、MRI、アンギオ画像、血管造影画像等の 2 次元の断層画像の表示装置として用いることができる。

【0092】

【発明の効果】

本発明によれば、断層画像を捲り表示させるのに簡便で操作性よい断層画像表示装置を提供することができる。

【 0 0 9 3 】

また、本発明は、少なくとも2シリーズの断層画像を捲り表示することが可能で、それにより信頼性の高い診断が可能な断層画像表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

1シリーズの断層画像を模式的に示す図である。

【図 2】

2シリーズの断層画像を模式的に示す図である。

【図 3】

第1の実施形態のシステム構成の概略を示すブロック図である。

【図 4】

操作部の1例を示す図である。

【図 5】

操作部の操作パネルの1例を示す図である。

【図 6】

捲り表示を行う比較2画面が表示された様子を示す図である。

【図 7】

画面左のシリーズの画像が捲られた様子を模式的に示す図である。

【図 8】

第2の実施形態における操作パネルを示す図である。

【図 9】

4画面が表示された様子を示す図である。

【図 1 0】

操作部の1例を示す図である。

【図 1 1】

従来の C T 値表示方法を説明する図である。

【図 1 2】

本発明の C T 値表示方法を説明する図である。

【図 1 3】

本発明の C T 値表示方法を説明する図である。

【符号の説明】

1 制御部

2 記憶部

3 入力部

4 表示部

5 出力部

6 ネットワーク

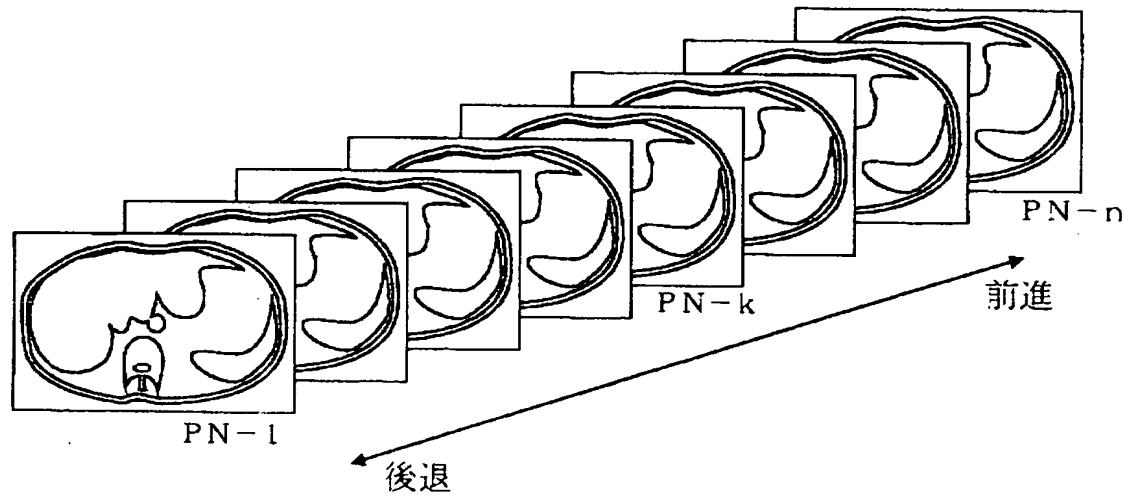
7 システムバス

3 1 操作部

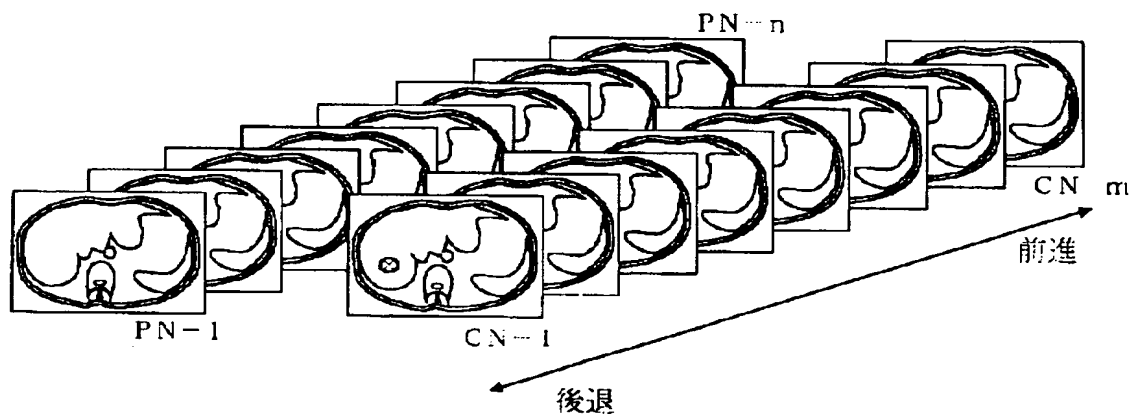
3 1 6、3 1 6 a、3 1 6 b、3 1 6 c、3 1 6 d、3 1 7 スライドバー

【書類名】 図面

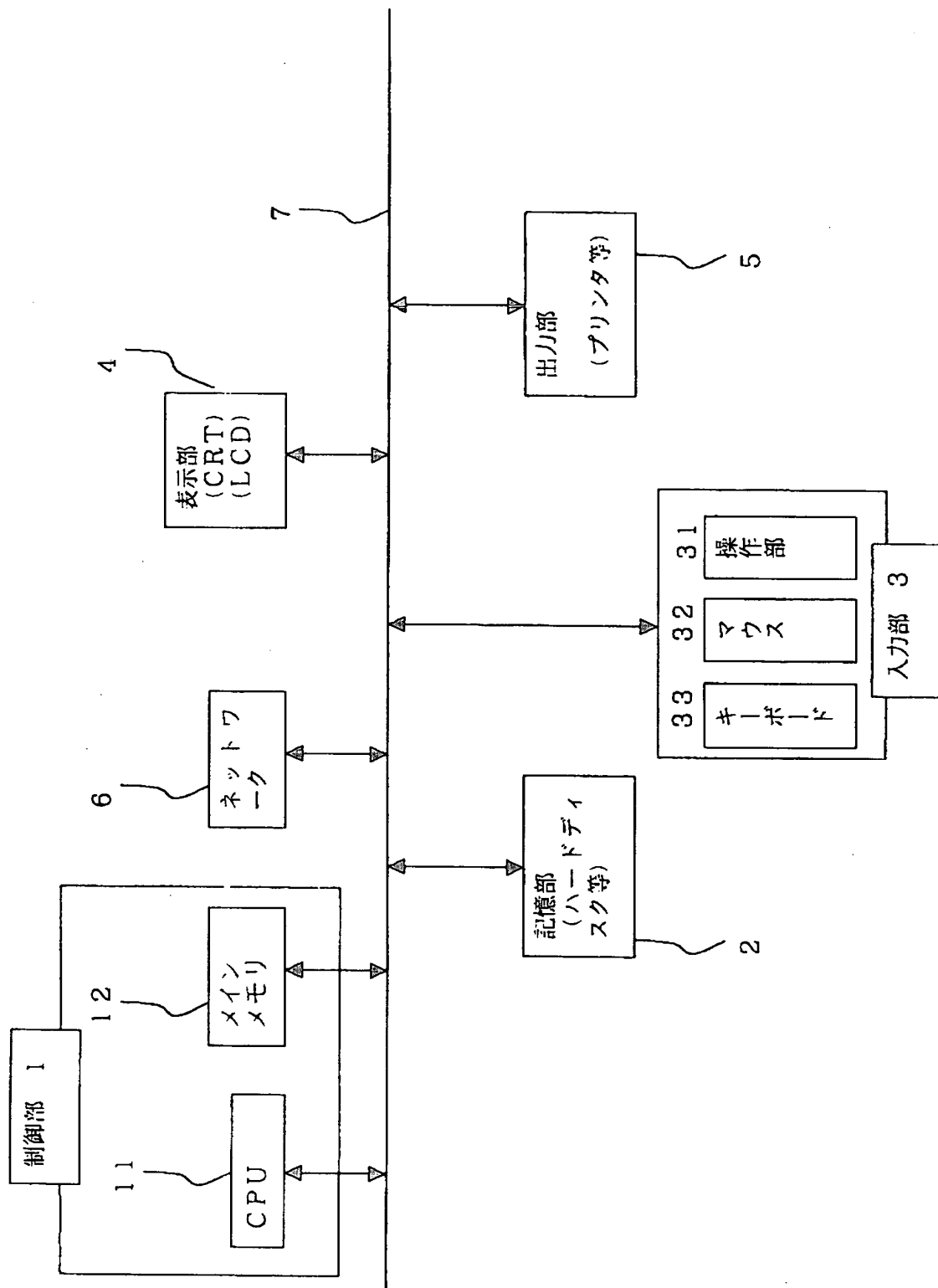
【図 1】



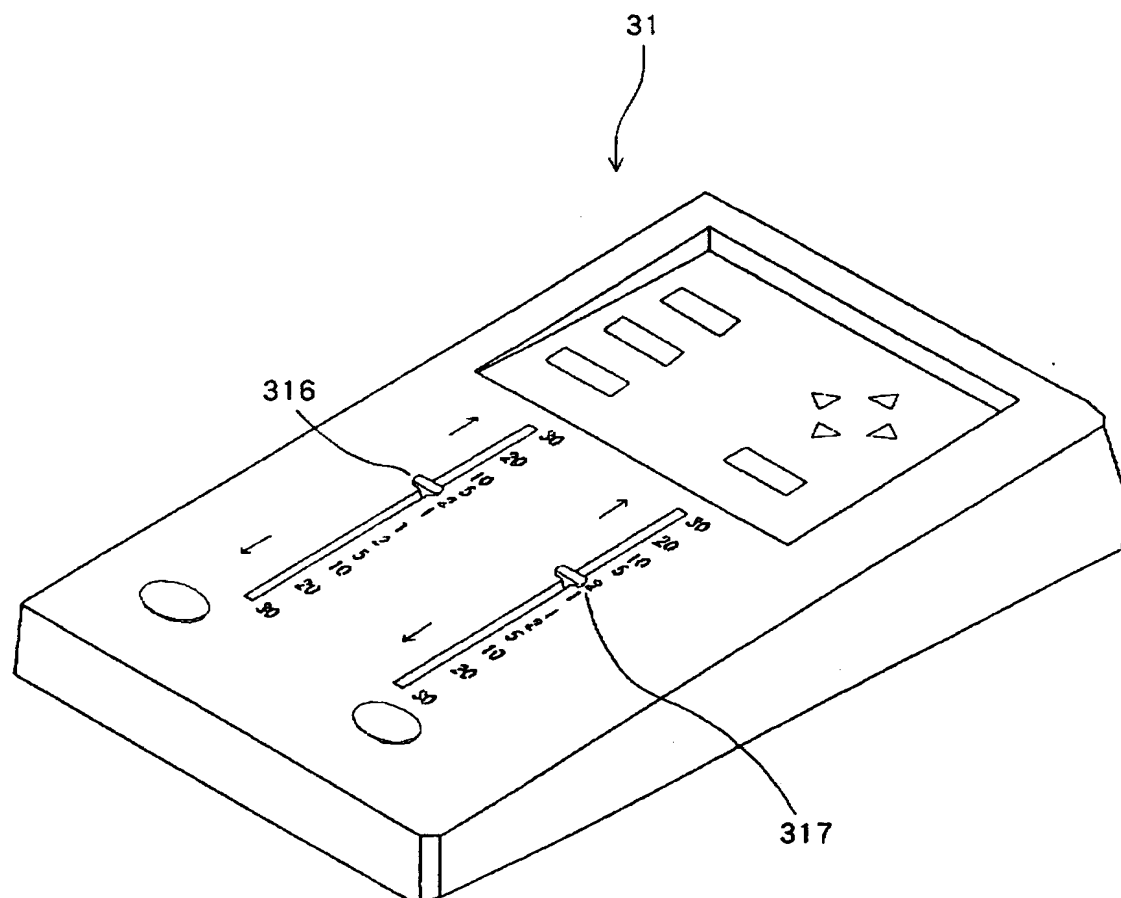
【図 2】



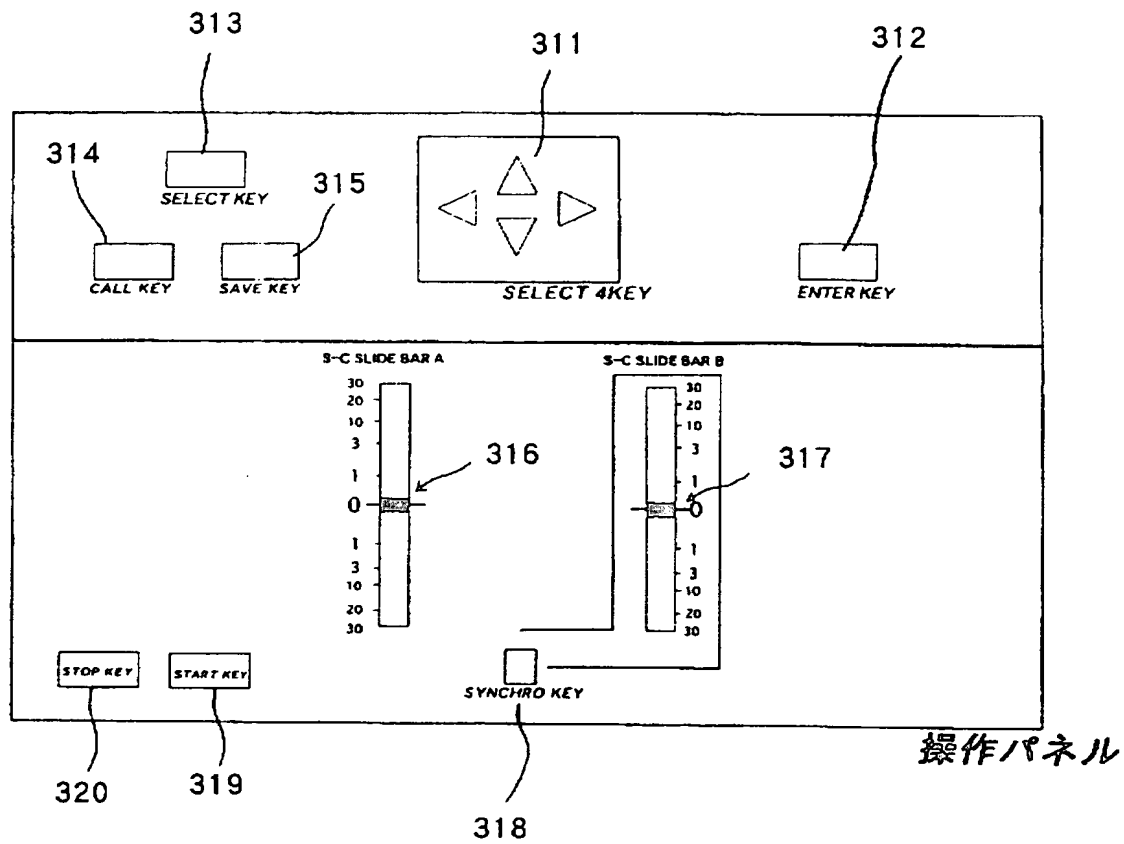
【図 3】



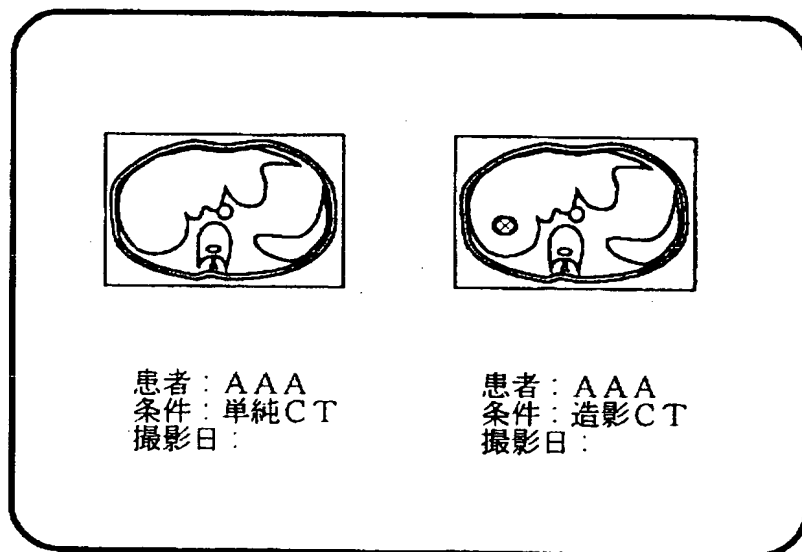
【図 4】



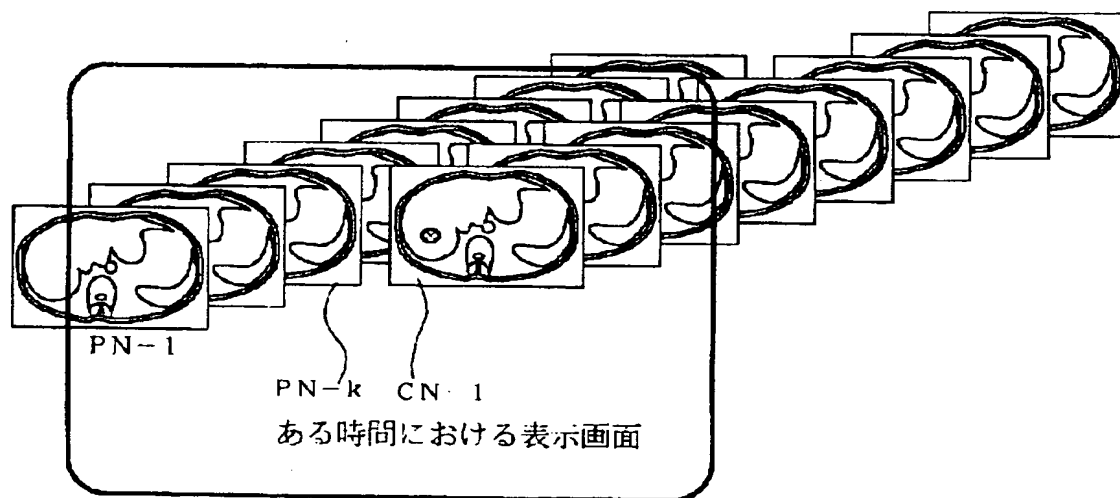
【図 5】



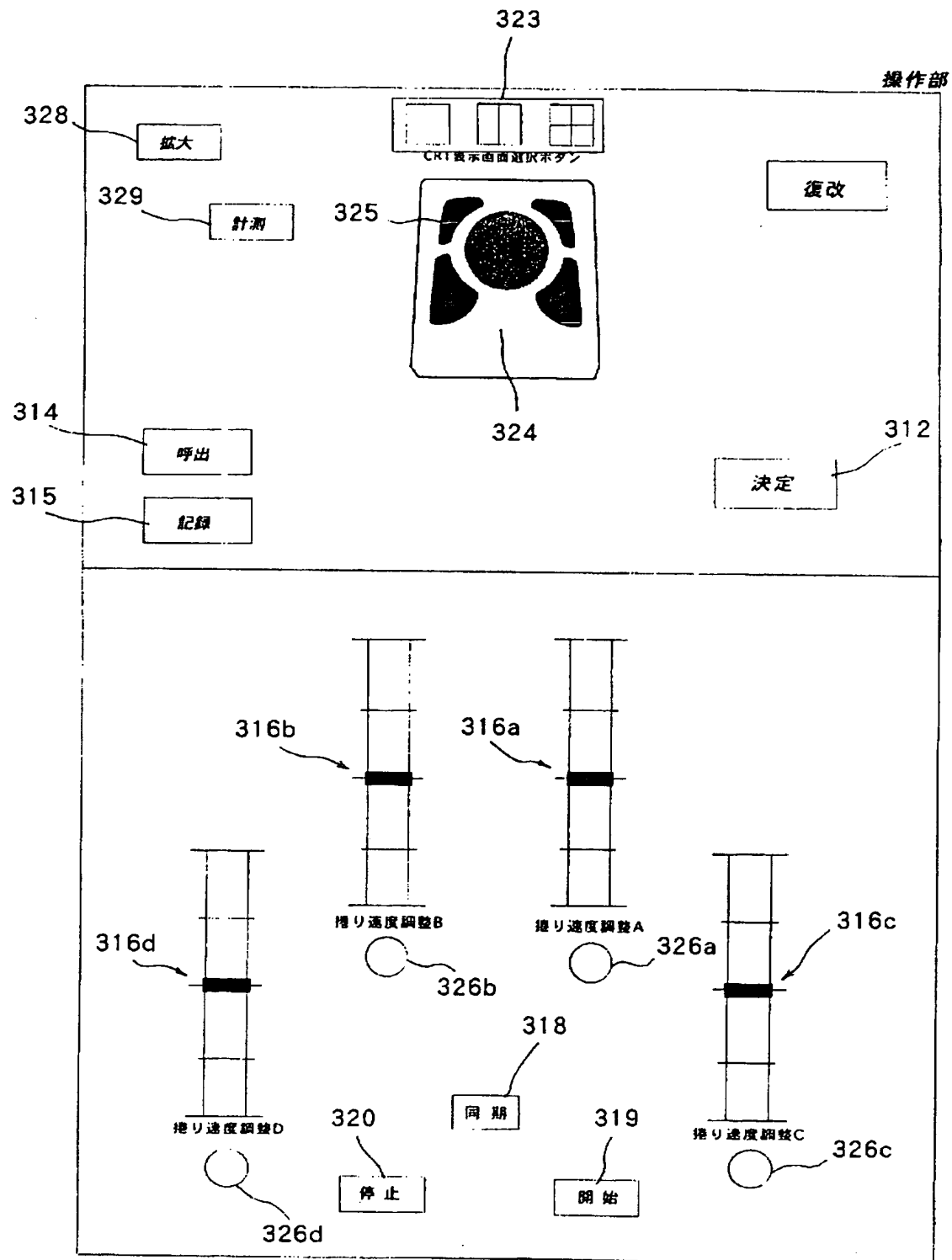
【図 6】



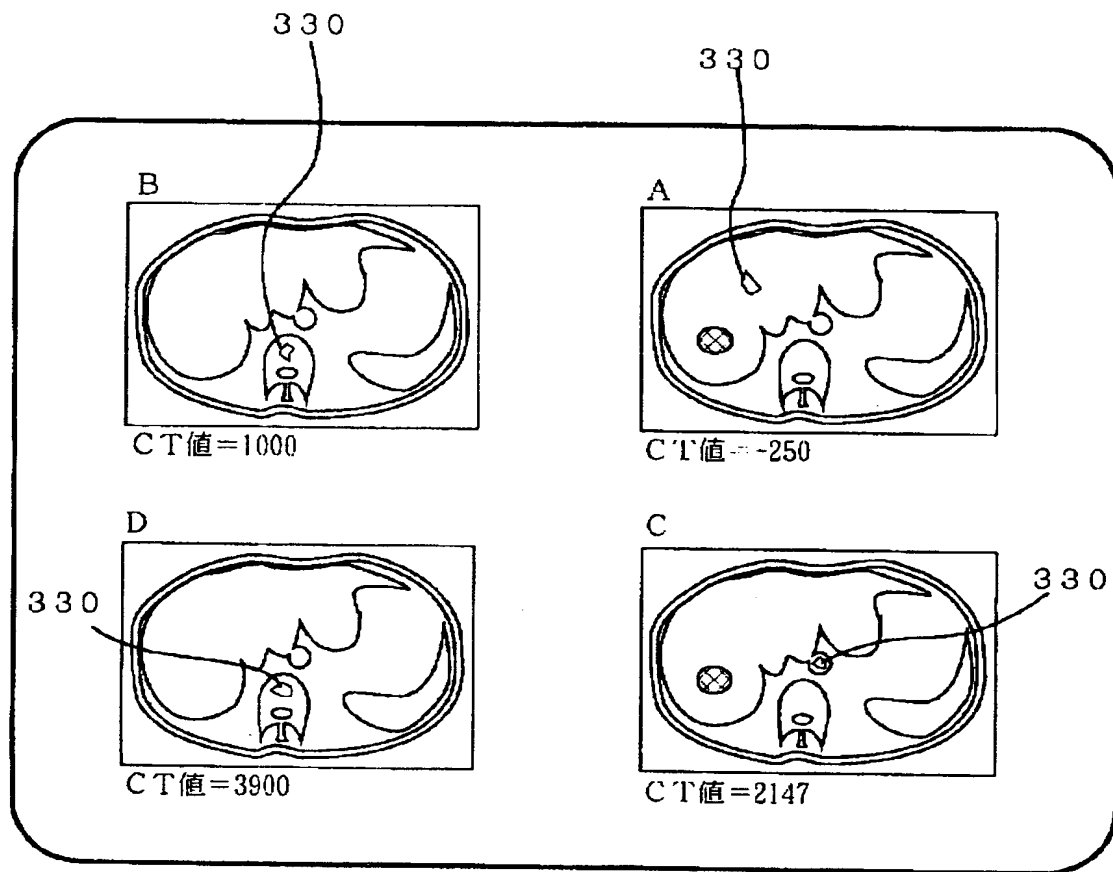
【図 7】



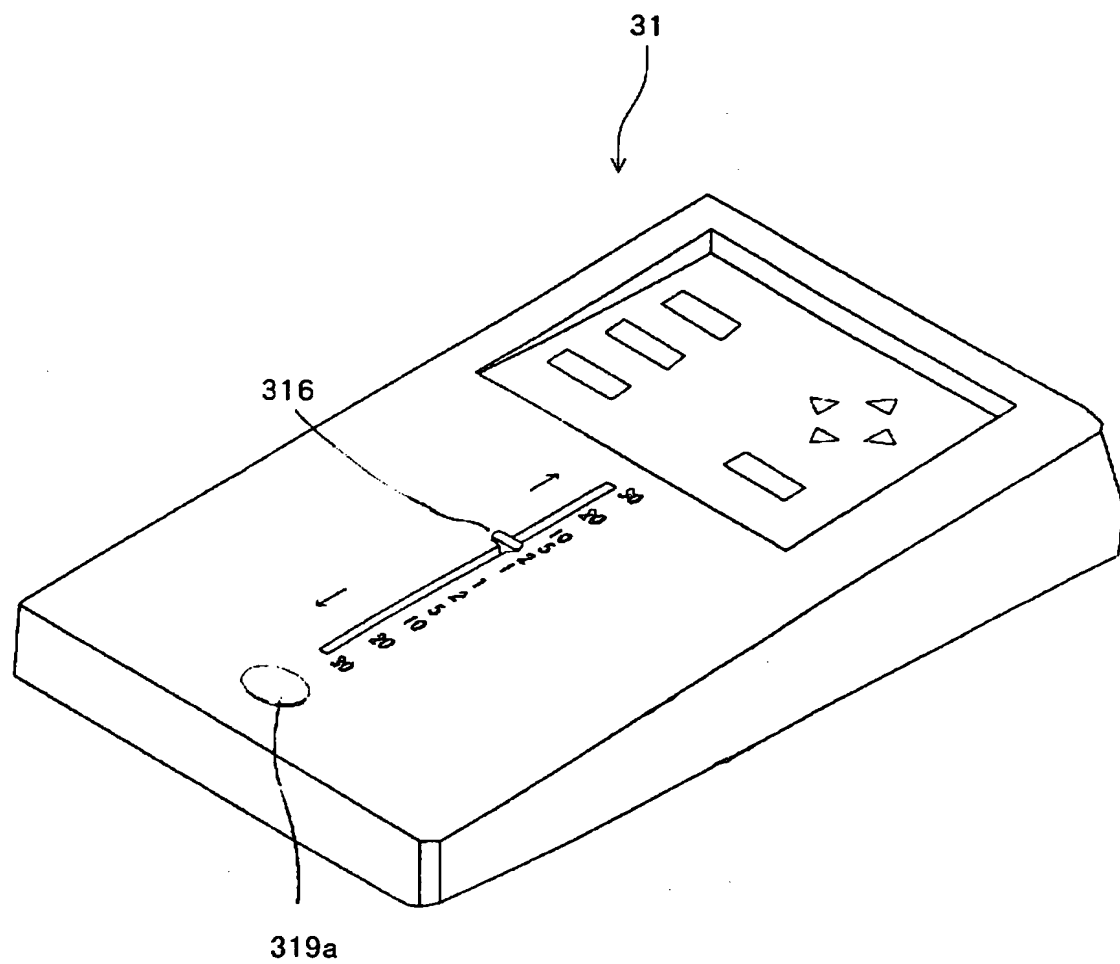
【図 8】



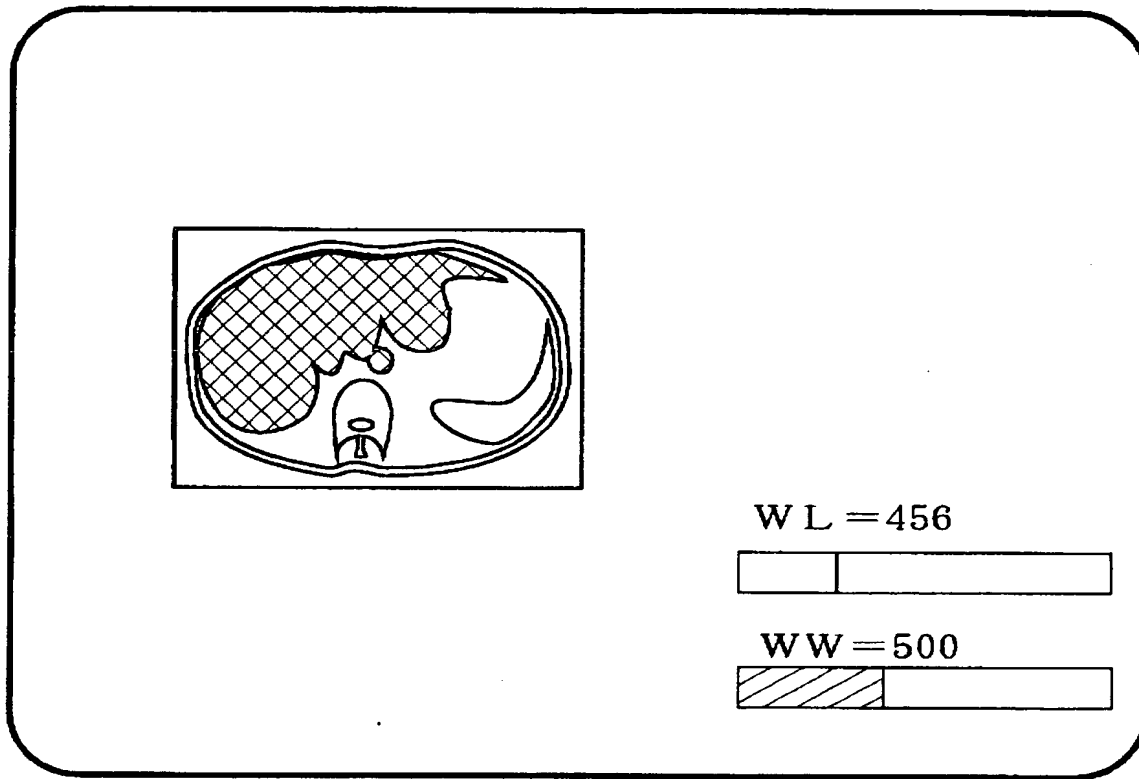
【図9】



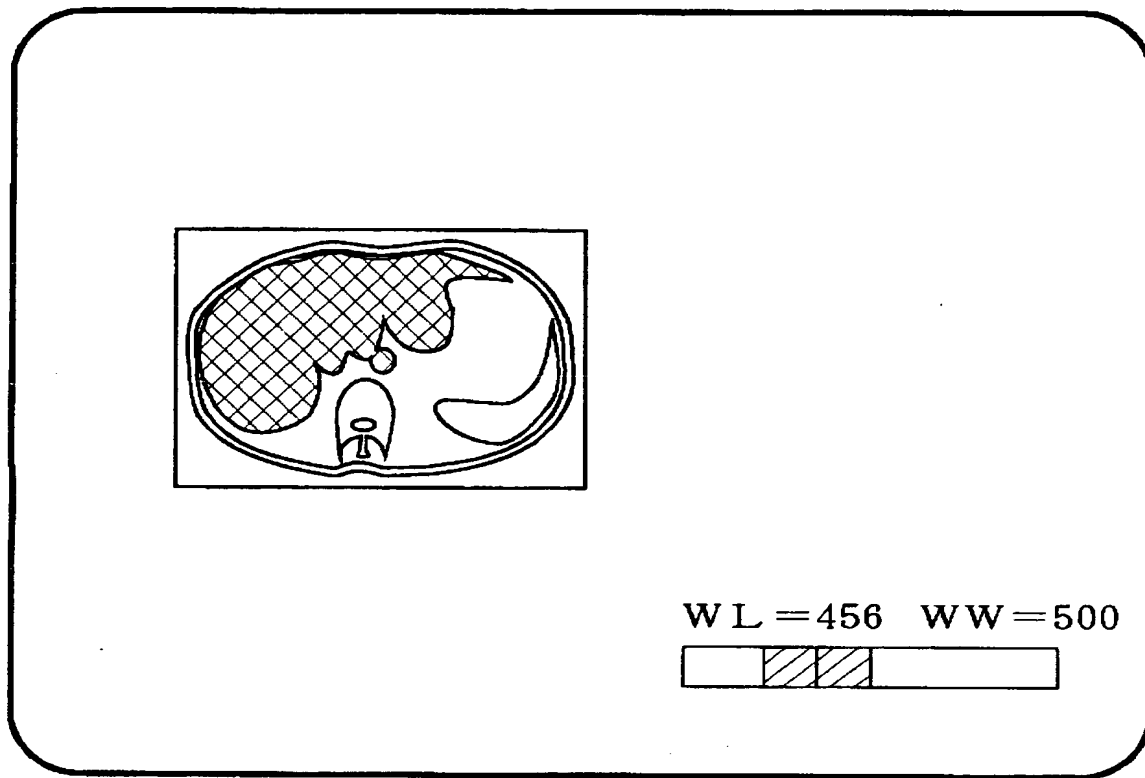
【図10】



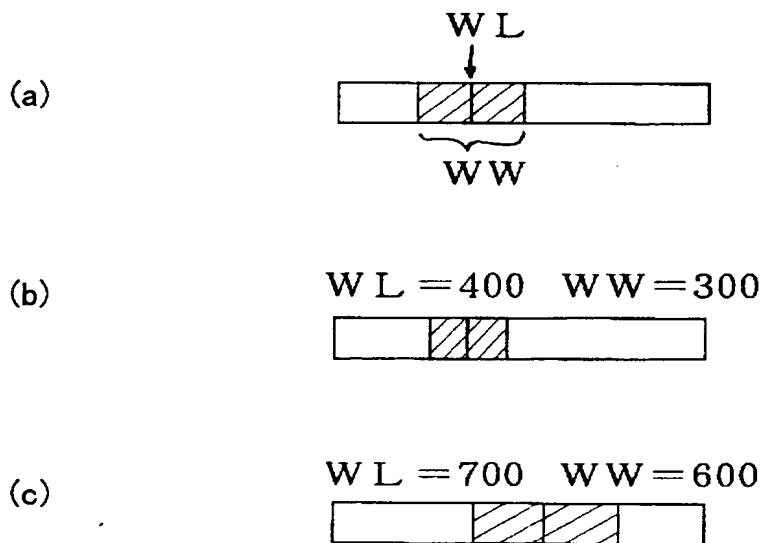
【図 1 1】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、断層画像を捲り表示させるのに簡便で操作性よい断層画像表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 (a) 少なくとも1シリーズの断層画像を表示する画像表示手段と、(b) 少なくとも1シリーズの断層画像データを記憶する記憶手段と、(c) 少なくとも1シリーズの断層画像について、表示速度を設定する表示速度設定手段と、(d) 前記記憶手段からシリーズごとのデータを取りだし、前記表示速度設定手段により設定された速度に基づいて、前記画像表示手段上にシリーズごとの断層画像を捲り表示させる制御手段とを備え、前記表示速度設定手段は、制御手段とは別筐体に設置された機械式の可変調節つまみ 3 1 6、3 1 7であることを特徴とする断層画像表示装置。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[391039313]

1. 変更年月日 2000年 3月 8日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都文京区本郷2丁目27番20号

氏 名 株式会社根本杏林堂